






## Electrically powered coolant pump

**Patent number:** DE10047387  
**Publication date:** 2002-04-11  
**Inventor:** PAWELLEK FRANZ (DE); BLAUROCK FRANK (DE); AMM PETER (DE)  
**Applicant:** GPM GERAETE UND PUMPENBAU GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F04D13/06; F04D29/40; F04D29/58; F04D29/18  
- **european:** F04D3/00B; F04D13/06; F04D29/58P3  
**Application number:** DE20001047387 20000925  
**Priority number(s):** DE20001047387 20000925

### Also published as:

 EP1191232 (A2)  
 US6612815 (B2)  
 US2002035974 (A1)  
 JP2002250300 (A)  
 JP2002208719 (A)

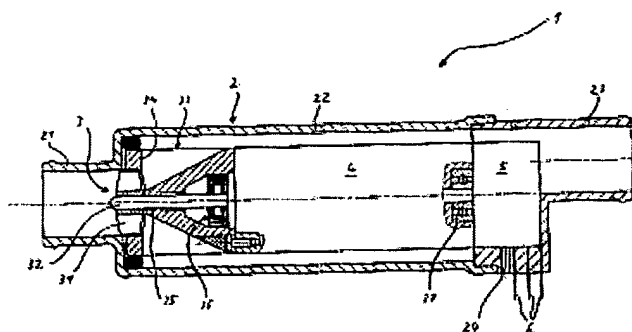
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10047387

Abstract of corresponding document: **US2002035974**

The invention furnishes an electrically powered coolant pump (1) particularly suited for an internal combustion engine. It comprises a pump housing (2) having an elongate shape which encloses a pump wheel (31) on the inlet side and subsequently downstream thereof encloses an electric motor (4), with an annular flow passage for the coolant being formed between the pump housing (2) and the outside of the electric motor (4). The electric motor (4) is encapsulated against the coolant, and the structural component of electric motor and pump wheel is retained in the axial range of the electric motor (4) with the aid of at least one web in the pump housing (2) through which the connections (6) for driving the electric motor (4) are routed. Thanks to the permanent cooling of the electric motor obtained with the aid of the coolant flowing by, the coolant pump (1) may therefore be operated at very high rotational speeds, so that a small structural size and at the same time a low weight of the assembly may be realized. Widely varying installation locations for the coolant pump (1) of the invention are therefore possible.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 100 47 387 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 04 D 13/06**  
F 04 D 29/40  
F 04 D 29/58  
F 04 D 29/18

②1 Aktenzeichen: 100 47 387.3  
②2 Anmeldetag: 25. 9. 2000  
④3 Offenlegungstag: 11. 4. 2002

DE 100 47 387 A 1

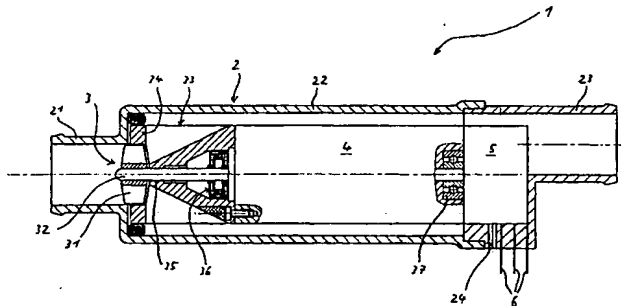
⑦1 Anmelder:  
GPM Geräte- und Pumpenbau GmbH Dr. Eugen  
Schmidt, Merbelsrod, 98673 Merbelsrod, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Kuhnen & Wacker Patentanwalts-gesellschaft mbH,  
85354 Freising

⑦2 Erfinder:  
Pawellek, Franz, 97840 Hafenlohr, DE; Blaurock,  
Frank, 98553 Schleusingerneundorf, DE; Amm,  
Peter, 98667 Waldau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe

⑤7 Die Erfindung stellt eine elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe (1) bereit, die insbesondere für eine Brennkraftmaschine geeignet ist. Diese weist ein Pumpengehäuse (2) auf, welches langgestreckt ausgebildet ist, und das einlaßseitig ein Pumpenrad (31) sowie in Strömungsrichtung anschließend einen Elektromotor (4) umschließt, wobei zwischen dem Pumpengehäuse (2) und der Außenseite des Elektromotors (4) ein ringförmiger Strömungskanal für das Kühlmittel ausgebildet ist. Der Elektromotor (4) ist gegenüber dem Kühlmittel gekapselt und die Baugruppe Elektromotor-Pumpenrad ist im axialen Bereich des Elektromotors (4) über wenigstens einen Steg im Pumpengehäuse (2) gehalten, durch den hindurch die Anschlüsse (6) für die Ansteuerung des Elektromotors (4) geführt sind. Die Kühlmittelpumpe (1) kann daher durch die ständige Kühlung des Elektromotors mittels dem vorbeiströmenden Kühlmittel mit sehr hohen Drehzahlen betrieben werden, wodurch sich eine geringe Baugröße und gleichzeitig ein geringes Gewicht der Anordnung realisieren läßt. Daher ist im weiten Maße eine Variation des Einbauortes der erfindungsgemäßen Kühlmittelpumpe (1) möglich.



DE 100 47 387 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpen werden zunehmend als Antriebselement für den Kühlwasserkreislauf eines Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug angewendet. Diese haben gegenüber einer an die Motordrehzahl gekoppelten Pumpe herkömmlicher Bauart den Vorteil, daß sie unabhängig von der Motordrehzahl und somit auch beispielsweise im Stillstand Kühlwasser fördern können. Ein Beispiel für eine derartige Kühlmittelpumpe ist in der DE 296 18 558 U1 beschrieben. Diese Pumpe ist als Kreiselpumpe ausgebildet, mittels der das in Axialrichtung eintretende Kühlmittel radial in einen spiralförmigen Auslaßkanal umgelenkt und zurück in den Verbrennungsmotor gefördert wird. Als Antrieb für das Laufrad der Kreiselpumpe dient ein hier an den Verbrennungsmotor angeflanschter Elektromotor, der einen Stator und einen darin auf einer Hohlwelle gelagerten Rotor aufweist. Zwischen dem Rotor und dem Stator befindet sich ein Spalttopf, der von Kühlwasser umgeben ist. Dabei befindet sich der Elektromotor bzw. Spalttopf abseits der Strömungsrichtung des Kühlmittels.

[0003] Diese Bauweise einer Kühlmittelpumpe weist jedoch Nachteile auf: So ist die maximale Drehzahl von derartigen Naßläuferpumpen üblicherweise auf ca. 4500 U/min begrenzt, um die Leistungsverluste insbesondere aufgrund der mit der Drehzahl stark ansteigenden Pantschverluste noch relativ gering halten zu können.

[0004] Um dennoch die gewünschte Leistung bereitstellen zu können, werden diese bekannten elektrischen Kühlmittelpumpen daher entsprechend groß dimensioniert. Zudem erfordert diese Kühlmittelpumpe bereits aufgrund der Bauweise mit einem radial wirkenden Laufrad im erheblichen Maße Bauraum, damit das Kühlmittel in gewünschter Weise umgelenkt werden kann und hierbei keine zu großen Reibungsverluste auftreten. Die für einen Einbau einer derartigen Kühlmittelpumpe geeigneten Stellen sind folglich insbesondere im Motorraum eines Kraftfahrzeuges sehr begrenzt. Gerade auch bei einer derartigen Anwendung wird zudem das relativ hohe Gewicht dieser Bauart als nachteilig empfunden, da sich hier jede zusätzliche Gewichtseinheit negativ auf den Verbrauch des Verbrennungsmotors auswirkt. Herkömmlich ist beispielsweise ein spezifisches Leistungsgewicht von ca. 1,1 kg/100 Watt gegeben.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kühlmittelpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß sie bei einem geringen Gewicht und einem geringen Bauraumbedarf eine große Freizügigkeit hinsichtlich des Einbauortes ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] So ist erfindungsgemäß insbesondere vorgesehen, daß das Pumpengehäuse langgestreckt ausgebildet ist und einlaßseitig das Pumpenrad sowie in Strömungsrichtung anschließend den Elektromotor umschließt, wobei zwischen dem Pumpengehäuse und der Außenseite des Elektromotors ein ringförmiger Strömungskanal für das Kühlmittel angeordnet ist, und wobei der Elektromotor gegenüber dem Kühlmittel gekapselt ist. Dies hat den wesentlichen Vorteil, daß auch der Elektromotor vom Kühlmittel überströmt wird und infolge der großen wärmeaustauschenden Fläche eine sehr effektive Kühlung des Elektromotors möglich ist. Dabei ist der Elektromotor über wenigstens einen Steg im Pumpengehäuse gehalten, so daß er angesteuert werden kann.

[0008] Insbesondere wurde erfindungsgemäß erkannt, daß die Verluste einer Pumpe üblicherweise mit der fünften Potenz des Raddurchmessers steigen. Gleichzeitig steigen die Verluste jedoch nur mit der dritten Potenz der Drehzahl, weshalb die erfindungsgemäße Elektropumpe so ausgelegt ist, daß sie ihre Leistung vorwiegend aus der Drehzahl bezieht, d. h. höhere Drehzahlen als der Stand der Technik anstrebt.

[0009] Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem die theoretisch maximale Drehzahl der angewendeten Pumpen aus den genannten Gründen nicht ausgeschöpft wird, kann erfindungsgemäß das gesamte Leistungsspektrum des Elektromotors durch die Anordnung in der Strömung des Kühlmittels ausgenutzt werden. Waren im Stand der Technik noch maximale Drehzahlen von ca. 4500 U/min möglich, so sind mit der erfindungsgemäßen Elektropumpe erstmals auch Drehzahlen von über 12000 U/min und insbesondere 15000 U/min erzielbar.

[0010] Die erfindungsgemäß erzielte ständige Wasserkühlung des Spulenmantels des Elektromotors und somit die Abführung der Verlustwärme des Elektromotors durch den stetigen Fluß des Kühlmediums über den Außenmantel des Motors erlaubt es, einen optimierten Nutzungsgrad zu erzielen. Daher können mit einem relativ klein gebauten Motor sehr hohe Leistungen erzielt werden.

[0011] Dieser erhöhte Wirkungsgrad gegenüber dem Stand der Technik bewirkt zudem eine drastische Verbesserung des spezifischen Leistungsgewichts auf z. B. ca. 350 g/100 Watt, was sich besonders vorteilhaft hinsichtlich des Gewichts der Anordnung auswirkt.

[0012] Gleichzeitig kann der Elektromotor wie auch eine eventuell zugehörige Steuerelektronik sehr kostengünstig bereit gestellt werden.

[0013] Aufgrund der hohen möglichen Drehzahlen ist es zudem auch möglich, den Durchmesser des Pumpenrades gering zu halten, wodurch sich die hieraus ergebenden Verluste reduzieren lassen. Gleichzeitig ermöglicht dies auch eine wesentlich geringere Baugröße der erfindungsgemäßen Kühlmittelpumpe gegenüber dem Stand der Technik, was die Einbaumöglichkeiten in einem Motorraum etc. erweitert. Da die erfindungsgemäße Pumpe zudem als sogenannte "Inlinepumpe" konzipiert ist, läßt sie sich besonders gut in Kühlkreisläufe integrieren und ist außerordentlich universell einsetzbar.

[0014] Hierbei sind zwar ebenfalls in Gestalt von "Inlinepumpen" ausgebildete Kraftstoffförderpumpen aus dem Kraftfahrzeugbereich bekannt. Bei diesen fließt der Kraftstoff jedoch durch den Magnetspalt über den Kollektor des Elektromotors hinweg, d. h. es handelt sich um Naßläuferpumpen. Die maximale Drehzahl des Elektromotors ist bei derartigen Kraftstoffförderpumpen begrenzt, da die Pantschverluste bei höheren Drehzahlen stark ansteigen. Diese bekannten Kraftstoffförderpumpen sind hierbei darauf hin konzipiert, bei relativ kleinen Drehzahlen den Kraftstoff mit hohen Drücken zu beaufschlagen. Ein Trockenläufermotor kommt hier nicht in Betracht, da evtl. Leckagen in den heißen Laufräumen zur Explosion führen können.

[0015] Demgegenüber sieht die vorliegende Erfindung die Bereitstellung einer Kühlmittelpumpe vor, mittels der große Durchflussmengen bei hohen Drehzahlen gefördert werden, was mit den bekannten Kraftstoffförderpumpen nicht möglich ist.

[0016] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteranprüche.

[0017] So kann sich an den Elektromotor in Strömungsrichtung eine elektronische Steuereinheit anschließen, welche den Elektromotor ansteuert. Damit ist es vorteilhafterweise möglich, neben einer sehr kompakten Bauweise auch eine ständige Kühlung der elektronischen Steuereinheit

durch das vorbeiströmende Kühlmittel zu erzielen. Die Leistungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Kühlmittelpumpe läßt sich daher weiter erhöhen, wobei sich der erforderliche Bauraum verringert.

[0018] Zudem ist es auch möglich, daß die elektronische Steuereinheit ein Trägerelement aus Metall aufweist, mittels dessen besonders guter Wärmeleitfähigkeit ein guter Abtransport der von den elektronischen Bauteilen erzeugten Wärmeenergie in das Kühlmittel möglich ist.

[0019] Von weiterem Vorteil ist es, wenn das Pumpenrad ein Axialpumpenrad ist. Bei diesen sind besonders hohe Drehzahlen möglich, so daß die tatsächliche Leistungsfähigkeit des erfindungsgemäß vom durchströmenden Kühlmittel gekühlten Elektromotors besonders gut ausgenutzt werden kann.

[0020] Alternativ ist es auch möglich, daß das Pumpenrad als ein Halbaxialpumpenrad ausgebildet ist, welches in bestimmten Einsatzfällen vorteilhaft ist, wenn beispielsweise größere Förderhöhen überwunden werden sollen.

[0021] Wenn der Außendurchmesser des Pumpenrades im wesentlichen dem Innendurchmesser eines Zulaufs zum Pumpengehäuse entspricht, läßt sich ein kleinstmöglicher Laufraddurchmesser erzielen. Hierbei wird in besonders vorteilhafter Weise Nutzen aus den hohen Drehzahlen des Pumpenrades gezogen, wodurch auch bei derartig kleinen Strömungsquerschnitten hohe Fördermengen ermöglicht werden. Gleichzeitig läßt sich so eine äußerst geringe Baugröße für die erfindungsgemäße Kühlmittelpumpe erzielen.

[0022] Von weiterem Vorteil ist es, wenn die Strömungsquerschnittsfläche des ringförmigen Strömungskanals um den Elektromotor auf die Durchlaßquerschnittsfläche der Strömungseinlaßöffnung angepaßt ist, da so Reibungs- bzw. Druckverluste innerhalb der Kühlmittelpumpe auf ein Minimum gehalten werden können. Damit läßt sich ein noch besserer Wirkungsgrad der Anordnung erzielen.

[0023] Wenn die erste Lagerstelle einer das Pumpenrad tragenden Welle benachbart dem Pumpenrad angeordnet ist, kann dieses insbesondere angesichts der hohen Drehzahlen besonders gut gelagert werden, so daß die dynamischen Belastungen am Pumpenrad gering sind. Zudem kann die erste Lagerstelle daher auch mit relativ geringen Abmessungen ausgebildet werden, was Reibverluste verringert und den Wirkungsgrad der Kühlmittelpumpe insgesamt erhöht.

[0024] Hierbei kann die erste Lagerstelle insbesondere als Gleitlager ausgebildet sein, was auch bei einer Anordnung dieser Lagerstelle im Kühlmittel zu einer sehr zuverlässigen und dauerhaften Lagerung führt.

[0025] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die erste Lagerstelle einen geometrischen Bezug zum Laufradgehäuse hat. Durch die mögliche Bearbeitung von Lagerdurchmesser und Gehäusedurchmesser in einer Aufspannung kann ein minimaler Laufspalt am Flügelradaußendurchmesser von beispielsweise ca. 0,02 mm eingestellt werden.

[0026] Weiter kann eine zweite Lagerstelle einer das Pumpenrad tragenden Welle am Elektromotor angeordnet sein, wodurch sich neben einer kompakten Bauweise eine zuverlässige Abstützung der dynamischen Belastungen durch das Pumpenrad erzielen läßt.

[0027] Hierbei kann die zweite Lagerstelle als Wälzlager ausgebildet und gegenüber dem Kühlmittel gekapselt sein, wodurch die Lagerung auch bei den angestrebten hohen Drehzahlen besonders zuverlässig ist. Zudem ist durch die Kapselung der Lagerstelle gegenüber dem Kühlmittel auch eine Beeinträchtigung durch dieses wirksam unterbunden, was sich positiv auf die Lebensdauer der Lagerstelle auswirkt. Als Wälzlager kann hierbei insbesondere ein Rillenkugellager verwendet werden, welches auch zur Aufnahme von Axialkräften geeignet ist.

[0028] Von weiterem Vorteil ist es, wenn die zweite Lagerstelle mittels einem Wellendichtring gegenüber dem Kühlmittel gekapselt ist. Derartige Wellendichtringe haben sich in der Praxis vielfach auch bei hohen Drehzahlen als sehr zuverlässig erwiesen. Somit kann auf bewährte und kostengünstige Maßnahmen zur Kapselung der zweiten Lagerstelle zurückgegriffen werden.

[0029] Wenn der wenigstens eine Steg aus einem elastomeren Kunststoff ausgebildet ist, kann eine akustische Entkopplung des Elektromotors von dem Pumpengehäuse erzielt werden, was zur Geräuschkämpfung beiträgt. Gleichzeitig wird auch eine verbesserte thermische Isolation gegenüber dem Pumpengehäuse erzielt.

[0030] Zudem kann die Baugruppe Elektromotor-Pumpenrad auch über mehrere am Umfang verteilte Stege im Pumpengehäuse gehalten sein, so daß sich eine sehr zuverlässige und kompakte Bauweise für die Kühlmittelpumpe ergibt.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand einer Figur der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kühlmittelpumpe.

[0032] Gemäß der Darstellung in Fig. 1 weist eine elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe 1 ein langgestreckt ausgebildetes Pumpengehäuse 2 auf, welches eine Pumpenradanordnung 3, einen Elektromotor 4 und eine elektronische Steuereinheit 5 umschließt.

[0033] Das Pumpengehäuse 2 weist eine Strömungseinlaßöffnung 21, einen Mittelabschnitt 22 und eine Strömungsauslaßöffnung 23 auf. Hierbei wird die Kühlmittelpumpe 1 in dieser Ausführungsform in einen geschlossenen Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeuges eingesetzt, wobei die Strömungseinlaßöffnung 21 mit einem hier nicht dargestellten Zulauf in Gestalt eines Schlauches oder dergleichen und die Strömungsauslaßöffnung 23 mit einem ebenfalls hier nicht dargestellten Ablauf z. B. in Gestalt eines Schlauches etc. gekoppelt ist. Das Kühlmittel durchströmt im Einsatz das Pumpengehäuse 2 von der Strömungseinlaßöffnung 21 in Richtung zur Strömungsauslaßöffnung 23. Hierbei sind die Pumpenradanordnung 3, der Elektromotor 4 und die elektronische Steuereinheit 5 gemäß der Darstellung in Fig. 1 in Strömungsrichtung des Kühlmittels aneinander anschließend innerhalb des Pumpengehäuses 2 angeordnet.

[0034] Die Pumpenradanordnung 3 enthält ein Pumpenrad 31, welches als Axialpumpenrad ausgebildet und auf einer Welle 32 gelagert ist. Diese durchgreift zunächst eine an den Elektromotor 4 angekoppelte Lagerhalterung 33 und weiter den Elektromotor 4 selbst bis hin zu dem der elektronischen Steuereinheit 5 zugewandten Ende. Die Lagerhalterung 33 ist hier mit dem Gehäuse des Elektromotors 4 verschraubt, wobei die Schraubenlöcher in der dargestellten Weise ausgefüllt sind, um Verwirbelungen im Kühlmittelstrom zu vermeiden.

[0035] Das Pumpenrad 31 weist einen Außendurchmesser auf, der im wesentlichen dem Innendurchmesser der Strömungseinlaßöffnung 21 bzw. dem Innendurchmesser eines Ringabschnitts 34 der Lagerhalterung 33 entspricht, so daß das Pumpenrad 31 mit geringem Spiel drehend innerhalb der Strömungseinlaßöffnung 21 bzw. im Ringabschnitt 34 bewegt werden kann. Im vorliegenden Beispiel weist die Strömungseinlaßöffnung 21 einen Durchmesser von 25 mm auf. Dieses Maß entspricht auch im wesentlichen dem Innendurchmesser des hier nicht dargestellten Zulaufschlauchs.

[0036] Die Welle 32 ist benachbart dem Pumpenrad 31 in einem Gleitlagerabschnitt bzw. Gleitlager 35 an der Lagerhalterung 33 gelagert. Das Gleitlager 35 kann dabei aus einem Kohlefaserwerkstoff wie z. B. PEEK ausgebildet sein.

Zwischen dem Gleitlager 35 und dem Eintritt der Welle 32 in den Elektromotor 4 ist ferner ein Wellendichtring 36 angeordnet, mittels dem der Innenraum des Elektromotors 4 gegenüber dem Kühlmittel gekapselt ist. Der Wellendichtring 36 ist in der vorliegenden Ausführungsform als Doppelmembrandichtung ausgebildet, dessen Zwischenraum mit Fett gefüllt ist. An dem vom Pumpenrad 31 fernen Ende der Welle 32 ist ferner ein Wälzlager 37 innerhalb des Elektromotors 4 angeordnet, welches hier als Rillenkugellager ausgebildet ist.

[0037] Der Elektromotor 4 und die hieran angekoppelte elektronische Steuereinheit 5 sind ferner über drei gleichmäßig am Umfang verteilte und hier nicht im einzelnen dargestellte Stege im Pumpengehäuse 2 gehalten. Die Stege sind aus einem Elastomer ausgebildet. Wie in Fig. 1 angedeutet ist, weist das Pumpengehäuse 2 ferner eine Öffnung 24 zur Atmosphäre auf, mittels der der Läuferaum des Elektromotors 4 belüftet ist. Ferner sind in der Wandung des Pumpengehäuses 2 Versorgungspins 6 angeordnet, welche eine Ansteuerung der elektronischen Steuereinheit 5 ermöglichen. Die Anzahl der Versorgungspins 6 hängt hierbei von der Art der elektronischen Steuereinheit 5 ab.

[0038] Der Elektromotor 4 ist hier als bürstenloser Gleichstrommotor mit elektronischer Kommutierung ausgebildet. Er ist gegenüber das ihn umströmende Kühlmittel gekapselt und somit ein Trockenläufer.

[0039] Die Querschnittsflächen der Strömungseinlaßöffnung 21 im Verhältnis zur wirksamen Durchströmungsfläche im ringförmigen Strömungskanal zwischen dem Elektromotor 4 und der Innenwandung des Pumpengehäuses 2 im Mittelabschnitt 22, sowie zur wirksamen Querschnittsfläche der Strömungsauslaßöffnung 23 ist so angepaßt, daß Reibungsverluste vermieden werden. Hierbei weist die Strömungsauslaßöffnung 23 üblicherweise den gleichen Durchmesser wie die Strömungseinlaßöffnung 21 auf, was jedoch nicht zwingend der Fall sein muß.

[0040] Im Einsatz wird der Elektromotor 4 derart durch die elektronische Steuereinheit 5 angesteuert, daß er die gewünschte Drehzahl bzw. das gewünschte Drehmoment bereitstellt, damit das Pumpenrad 31 die gewünschte Fördermenge an Kühlmittel erzielt. Hierbei wird das Kühlmittel über die Strömungseinlaßöffnung 21 eingezogen, durch das Pumpenrad 31 weiter gefördert und überströmt den Spaltbereich zwischen dem Außenumfang des Elektromotors 4 bzw. der elektronischen Steuereinheit 5 und den Innendurchmesser des Pumpengehäuses 2, wodurch diese Komponenten gleichzeitig gekühlt werden. Das Kühlmittel wird schließlich durch die Strömungsauslaßöffnung 23 abgeführt und dem Verbrennungsmotor zugeleitet.

[0041] Die Erfindung läßt neben der erläuterten Ausführungsform weitere Gestaltungsansätze zu.

[0042] So kann anstelle des Axialpumpenrades auch ein Halbaxialpumpenrad zur Anwendung kommen.

[0043] Ferner kann der Innendurchmesser der Strömungseinlaßöffnung 21 wie auch der des ringförmigen Strömungskanals um den Elektromotor 4 und der Durchmesser der Strömungsauslaßöffnung 23 in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten variiert werden.

[0044] Der Wellendichtring kann auch zwischen dem Gleitlager 35 und dem Pumpenrad 31 angeordnet werden, so daß das Gleitlager 35 ebenfalls im Trocken ist. Anstelle des Wellendichtrings kann auch eine andere Dichtungseinrichtung treten. Hierbei ist es auch möglich, anstelle eines Gleitlagers ein Wälzlager anzuwenden. Erfindungsgemäß soll hierbei der Durchmesser der Lagerungen und des Wellendichtringes jedoch weiter klein gehalten werden, so daß Reibverluste minimiert werden.

[0045] Die elektronische Steuereinheit kann auch ein Trä-

gerelement aus Metall aufweisen, mittels dem die Abwärme der elektronischen Bauteile besser dem Kühlmittel zugeführt wird.

[0046] Die erfindungsgemäße Kühlmittelpumpe 1 kann zudem auch in anderen Anwendungsfällen als für einen Verbrennungsmotor eingesetzt werden. So ist beispielsweise auch ein Einsatz bei Brennstoffzellenantrieben etc. möglich. [0047] Zudem kann die Kühlmittelpumpe 1 nahezu an jeder Stelle innerhalb des Kühlmittelkreislaufes angeordnet werden, so daß kaum Beschränkungen hinsichtlich der Einbauorte gegeben sind. Dabei ist es beispielsweise auch möglich, die Kühlmittelpumpe innerhalb anderer Komponenten in einem Motorraum wie z. B. innerhalb einer Ölwanne anzuordnen, solange die entsprechenden Anschlüsse für den Kühlmittelkreislauf angefügt werden können.

[0048] Die Erfindung schafft somit eine elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe 1, die insbesondere für eine Brennkraftmaschine geeignet ist, und bei der ein Kühlmittel, das insbesondere auf Wasser basiert, in einem geschlossenen Kühlkreislauf an den zu kühlenden Flächen entlang geführt wird. Hierbei enthält die Kühlmittelpumpe 1 ein Pumpengehäuse 2, welches langgestreckt ausgebildet ist und das einlaßseitig ein Pumpenrad 31 sowie in Strömungsrichtung anschließend einen Elektromotor 4 umschließt, wobei zwischen dem Pumpengehäuse 2 und der Außenseite des Elektromotors 4 ein ringförmiger Strömungskanal für das Kühlmittel ausgebildet ist. Hierbei ist der Elektromotor 4 gegenüber dem Kühlmittel gekapselt und die Baugruppe Elektromotor-Pumpenrad ist im axialen Bereich des Elektromotors 4 über wenigstens einen Steg im Pumpengehäuse 2 gehalten, durch den hindurch auch die Anschlüsse 6 für den Elektromotor 4 geführt sind. Die Kühlmittelpumpe 1 kann daher aufgrund der somit erzielten ständigen Kühlung des Elektromotors durch das vorbeiströmende Kühlmittel mit sehr hohen Drehzahlen betrieben werden, wodurch sich eine geringe Baugröße und gleichzeitig ein geringes Gewicht der Anordnung realisieren läßt. Daher ist in weitem Maße eine Variation des Einbauortes der erfindungsgemäßen Kühlmittelpumpe 1 möglich.

#### Patentansprüche

1. Elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, wobei ein flüssiges Kühlmittel, insbesondere auf der Basis von Wasser, in einem geschlossenen Kühlkreislauf an den zu kühlenden Flächen entlang geführt wird, mit einem Elektromotor (4) und einem umlaufenden, vom Elektromotor (4) angetriebenen Pumpenrad (31) zur Einbringung von kinetischer Energie in das flüssige Kühlmittel, wobei das Pumpenrad (31) in einem Pumpengehäuse (2) mit Strömungseinlaßöffnung (21) und Strömungsauslaßöffnung (23) angeordnet ist, und wobei das Kühlmittel auch der Kühlung des Elektromotors (4) dient, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Pumpengehäuse (2) langgestreckt ausgebildet ist und einlaßseitig das Pumpenrad (31) sowie in Strömungsrichtung anschließend den Elektromotor (4) umschließt, daß zwischen dem Pumpengehäuse (2) und der Außenseite des Elektromotors (4) ein weitestgehend ringförmiger Strömungskanal für das Kühlmittel angeordnet ist, daß der Elektromotor (4) gegenüber dem Kühlmittel gekapselt ist, und daß die Baugruppe Elektromotor-Pumpenrad im axialen Bereich des Elektromotors (4) über wenigstens

- einen Steg im Pumpengehäuse (2) gehalten ist, durch den hindurch auch die Anschlüsse (6) für die Ansteuerung des Elektromotors (4) geführt sind.
2. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Elektromotor (4) in Strömungsrichtung eine elektronische Steuereinheit (5) anschließt.
3. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit (5) ein Trägerelement aus Metall aufweist.
4. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (31) ein Axialpumpenrad ist.
5. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (31) ein Halbaxialpumpenrad ist.
6. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Pumpenrades (31) im wesentlichen dem Innendurchmesser eines Zulaufs zum Pumpengehäuse (2) entspricht.
7. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsquerschnittsfläche des ringförmigen Strömungskanals um den Elektromotor (4) auf die Durchlaßquerschnittsfläche der Strömungseinlaßöffnung (21) angepaßt ist.
8. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Lagerstelle einer das Pumpenrad (31) tragenden Welle (32) benachbart dem Pumpenrad (31) angeordnet ist.
9. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Lagerstelle als Gleitlager (35) ausgebildet ist.
10. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Lagerstelle einer das Pumpenrad (31) tragenden Welle (32) am Elektromotor (4) angeordnet ist.
11. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lagerstelle als Wälzlager (37), insbesondere als Rillenkugellager mit Axialkraftaufnahme, ausgebildet und gegenüber dem Kühlmittel gekapselt ist.
12. Kühlmittelpumpe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lagerstelle mittels einem Wellendichtring (36) gegenüber dem Kühlmittel gekapselt ist.
13. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Steg aus einem elastomeren Kunststoff ausgebildet ist.
14. Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Baugruppe Elektromotor-Pumpenrad über mehrere am Umfang verteilte Stege im Pumpengehäuse (2) gehalten ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

60

65

